

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Energi listrik merupakan energi yang mempunyai peranan penting bagi masyarakat. Salah satu manfaatnya adalah untuk penerangan. Keadaan kelistrikan di Indonesia sekarang ini sangat memprihatinkan apalagi sumber migas yang terdapat di bumi sangat terbatas, dan pada suatu saat akan habis. Oleh karena itu berbagai penelitian dilakukan untuk menemukan sumber energi di luar migas, sebagai sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan.

Sumber energi alternatif yang dimiliki Indonesia antara lain energi panas bumi dengan total potensi sebesar 19.658 MW, tenaga *mikrohidro* memiliki total potensi 75.000 MW, sedangkan yang saat ini termanfaatkan baru sekitar 34.000 MW. Untuk energi angin, memiliki potensi sebesar 9.286 MW ([www.energi.lipi.go.id](http://www.energi.lipi.go.id)). Sedangkan menurut data dari Pusdatin ESDM tahun 2009 sumber energi yang digunakan di Indonesia yaitu Batubara 25.10%, Minyak 50.90%, Gas 20.0%, Air 2.80% dan Panas Bumi 1.20%.

Keberadaan wilayah Indonesia yang memiliki sumber energi alternatif yang dapat dimanfaatkan merupakan tantangan bagi kita untuk melakukan penelitian agar memperoleh sumber energi

alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi yang terus meningkat khususnya energi listrik. Salah satu sumber energi alternatif yang dapat dikembangkan adalah Turbin air.

Turbin air adalah alat yang merubah energi aliran menjadi energi mekanik poros. Pemilihan jenis turbin yang sesuai untuk suatu pembangkit tenaga mikro hidro tergantung pada karakteristik aliran yaitu tinggi jatuh dan debit aliran yang tersedia serta kecepatan turbin. *Mikrohidro* merupakan pembangkit listrik yang mudah diterapkan pada masyarakat karena pembuatannya mudah, peralatan yang digunakan sederhana dan tempat yang digunakan relatif lebih kecil. Hal ini merupakan salah satu keunggulan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro, yaitu tidak menimbulkan kerusakan lingkungan. Mengingat masih besarnya potensi tenaga air yang belum termanfaatkan, maka saat ini rekayasa *mikrohidro* masih sangat dibutuhkan khususnya dalam pemanfaatan potensi pembangkit tenaga listrik.

Turbin Air dapat beroperasi sesuai dengan perancangan sebelumnya dan bila mempunyai Daerah Aliran Sungai (DAS) yang potensial sebagai sumber air untuk memenuhi kebutuhan dalam pengoperasian Turbin air tersebut. Dalam hal ini perhitungan debit air yang akan dialirkan melalui pintu air untuk menggerakkan turbin sebagai penggerak sumber listrik merupakan suatu keharusan untuk dimiliki sehingga kontrol air dapat dilakukan dengan baik.

Mengingat masih besarnya potensi tenaga air yang belum termanfaatkan, maka saat ini rekayasa mikro hidro sangat dibutuhkan khususnya dalam pemanfaatan potensi pembangkit tenaga listrik.

Sudu jalan pada turbin Kaplan berfungsi sebagai penggerak poros turbin yang dihubungkan dengan generator. Sudu jalan pada turbin Kaplan berbentuk baling-baling yang memiliki belokan sangat sedikit yang digunakan untuk mendapatkan gaya putar yang menghasilkan torsi pada poros turbin.

Dari uraian diatas, penulis akan melakukan perancangan dan pengujian Turbin Kaplan pada ketinggian (H) 4 m dan sudut sudu pengarah  $30^\circ$  dengan variabel perubahan debit air (Q) dan sudut sudu jalan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah bagaimana desain dan kontruksi Turbin Kaplan yang dapat digunakan untuk memanfaatkan potensi energi tenaga air yang sesuai dengan kondisi di Waduk Lalung.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mendapatkan desain dan konstruksi Turbin Kaplan pada ketinggian (H) 4 m debit (Q)  $0.135 \text{ m}^3/\text{s}$ .
2. Untuk mendapatkan putaran turbin Kaplan yang dihasilkan dengan variasi debit dan sudut sudu jalan.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang baik bagi penulis, masyarakat dan dunia pendidikan antara lain :

1. Memberikan pengetahuan baru tentang pemanfaatan air sebagai sumber energi listrik selain irigasi pertanian.
2. Mampu mengembangkan sumber energi air sebagai penggerak turbin air khususnya Turbin Kaplan menjadi sumber energi alternatif yang dapat bermanfaat bagi masyarakat dan memberikan kontribusi dalam penanganan masalah listrik di desa-desa terpencil di Indonesia.

### **1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam perancangan dan pembuatan Turbin Kaplan ini adalah :

1. Ketinggian 4 meter.

2. Adapun ukuran turbin Kaplan diambil dari grafik harga perkiraan untuk menentukan ukuran – ukuran utama pada turbin Kaplan (*Sumber Dietzel, F . 1988;54*)
3. Sudut sudu pengarah  $30^{\circ}$ .
4. Variasi debit dilakukan dengan cara pembukaan pintu air.
5. Gaya – gaya yang terjadi pada turbin Kaplan diabaikan.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam laporan Tugas Akhir ini kami susun dalam 5 bab yaitu sebagai berikut :

**BAB I Pendahuluan** berisi tentang penjelasan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB II Tinjauan Pustaka** berisi tentang kajian pustaka yang terdiri dari turbin air, turbin Kaplan, pemilihan jenis turbin, rumus perhitungan turbin Kaplan, segitiga kecepatan sampai efisiensi turbin.

**BAB III Metodologi Penelitian** berisi tentang penjelasan diagram alir penelitian, bahan dan alat, tahapan penelitian, instalasi penelitian, lokasi penelitian, dan analisa perhitungan.

**BAB IV Hasil dan Pembahasan** berisi tentang hasil pengujian turbin dan pembahasan.

**BAB V Kesimpulan dan Saran** berisi penjelasan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran mengenai kemungkinan pengembangan penelitian lebih lanjut.